

Système d'aide à la régénération de moyens
de dépollution d'un moteur de véhicule.

La présente invention concerne un système d'aide à la régénération de moyens de dépollution associés à des moyens formant catalyseur d'oxydation, et intégrés dans une ligne d'échappement d'un moteur Diesel de véhicule automobile.

5 Plus particulièrement, l'invention se rapporte à un tel système dans lequel le moteur est associé à des moyens d'alimentation à rampe commune d'injection de carburant dans des cylindres du moteur, selon au moins une post-injection, et adaptés pour mettre en œuvre, à iso-couple, au moins deux stratégies de régénération de premier et de second niveaux, selon des paramètres de
10 contrôle de fonctionnement du moteur différents, afin d'obtenir des niveaux thermiques différents dans la ligne d'échappement, le niveau thermique correspondant à la stratégie de second niveau étant supérieur à celui correspondant à la stratégie de premier niveau.

Lors de la régénération de moyens de dépollution, tel qu'un filtre à particules, un catalyseur d'oxydation après un empoisonnement par le soufre, un
15 piège à NOx pour une désulfatation ou un piège à SOx, il est nécessaire d'élever fortement la température des gaz d'échappement du moteur afin d'obtenir une régénération rapide et ainsi minimiser la surconsommation de carburant associée à cette régénération.

20 Or, ceci nécessite d'augmenter très fortement la température en entrée des moyens formant catalyseur.

Certaines stratégies reposent également sur l'utilisation de la conversion des hydrocarbures imbrûlés provenant de la combustion dans le moteur, par des moyens formant catalyseur, pour élever encore le niveau thermique dans la
25 ligne d'échappement.

Cependant, des niveaux d'exotherme catalytique trop élevés peuvent conduire à la rupture des moyens formant catalyseur dans le pire des cas ou à un vieillissement prématuré de ceux-ci et donc à une dégradation des performances de conversion de ceux-ci.

30 Il est donc nécessaire de bien maîtriser l'exotherme catalytique produit lors de la régénération.

Le but de l'invention est donc de résoudre ces problèmes.

A cet effet, l'invention a pour objet un système d'aide à la régénération de moyens de dépollution associés à des moyens formant catalyseur d'oxydation, et intégrés dans une ligne d'échappement d'un moteur Diesel de véhicule automobile, dans lequel le moteur est associé à des moyens d'alimentation à rampe commune d'injection de carburant dans des cylindres du moteur, selon au moins une post-injection, et adaptés pour mettre en œuvre, à iso-couple, au moins deux stratégies de régénération de premier et de second niveaux, selon des paramètres de contrôle de fonctionnement du moteur différents, afin d'obtenir des niveaux thermiques différents dans la ligne d'échappement, le niveau thermique correspondant à la stratégie de second niveau étant supérieur à celui correspondant à la stratégie de premier niveau, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens d'acquisition du niveau d'exotherme des moyens formant catalyseur, des moyens de comparaison de ce niveau d'exotherme à une valeur de seuil de sécurité des moyens formant catalyseur, pour, en cas de dépassement de cette valeur de seuil, lors de l'application de la stratégie de second niveau, piloter les moyens d'alimentation de réguler progressivement au moins l'un des paramètres de contrôle du fonctionnement du moteur, de manière à réduire le niveau d'exotherme des moyens formant catalyseur et si ce niveau n'est pas redescendu en-dessous de la valeur de seuil au bout d'une première période de temps prédéterminée, piloter les moyens d'alimentation pour basculer vers la stratégie de premier niveau et si ce niveau d'exotherme des moyens formant catalyseur n'est toujours pas redescendu en-dessous de la valeur de seuil de sécurité au bout d'une seconde période de temps, arrêter la stratégie de régénération,

en ce que les moyens d'alimentation sont adaptés pour mettre en œuvre deux post-injections successives,

en ce que lors de la régulation, les moyens d'alimentation sont adaptés pour réduire progressivement le débit en carburant de la seconde post-injection et en ce que les moyens d'alimentation sont adaptés pour réduire le débit de la seconde post-injection en utilisant un facteur correctif compris entre 0 et 1 et déterminé à partir de l'écart entre le niveau d'exotherme et la valeur de seuil de sécurité.

Suivant d'autres caractéristiques :

- le facteur correctif est déterminé par un régulateur de type PI à gain non linéaire ;

- les moyens d'acquisition du niveau d'exotherme comprennent deux capteurs de température, l'un placé en amont et l'autre en aval des moyens formant catalyseur ;

5 - le moteur est un moteur Diesel associé à un turbocompresseur ;

- la valeur de seuil de sécurité est calibrable ;

- les moyens de dépollution comprennent un filtre à particules ;

- les moyens de dépollution comprennent un piège à NOx ;

- les moyens de dépollution comprennent un piège à SOx ;

- les moyens de dépollution comprennent un catalyseur d'oxydation ;

10 - le carburant comporte un additif destiné à se déposer avec les particules auxquelles il est mélangé, sur les moyens de dépollution pour faciliter leur régénération ; et

- le carburant comporte un additif formant piège à NOx.

15 L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

- la Fig.1 représente un schéma synoptique illustrant la structure d'un système d'aide à la régénération selon l'invention ; et

20 - la Fig.2 illustre le fonctionnement de moyens de pilotage entrant dans la constitution d'un tel système d'aide à la régénération.

On a en effet illustré sur la figure 1, un système d'aide à la régénération de moyens de dépollution désignés par la référence générale 1, associés à des moyens formant catalyseur d'oxydation désignés par la référence générale 2, intégrés dans une ligne d'échappement désignée par la référence générale 3, d'un moteur Diesel 4 de véhicule automobile.

Les moyens formant catalyseur sont placés en amont des moyens de dépollution.

30 Le moteur peut être associé à un turbocompresseur dont la portion de turbine 5 est disposée dans la ligne d'échappement et dont la portion de compresseur 6 est disposée en amont du moteur.

Les moyens de dépollution peuvent par exemple comporter un filtre à particules, un piège à NOx, un catalyseur d'oxydation, un piège à SOx, etc..

On notera également que de façon classique, le carburant peut comporter un additif destiné à se déposer avec les particules auxquelles il est mélan-

gé, sur les moyens de dépollution pour faciliter leur régénération en abaissant la température de combustion des suies piégées dans ceux-ci.

De façon classique, cet additif est en effet présent dans les particules après combustion du carburant additivé dans le moteur.

5 Un additif formant piège à NOx peut également être envisagé.

Le moteur est également associé à des moyens d'alimentation à rampe commune d'injection de carburant dans des cylindres du moteur, selon au moins une post-injection.

10 Ces moyens sont désignés par la référence générale 7 sur cette figure et sont associés à des moyens de pilotage désignés par la référence générale 8, pour mettre en œuvre, à iso-couple, au moins deux stratégies de régénération de premier et de second niveaux, selon des paramètres de contrôle de fonctionnement du moteur différents, afin d'obtenir des niveaux thermiques différents dans la ligne d'échappement, le niveau thermique correspondant à la stratégie de se-
15 cond niveau étant supérieur à celui correspondant à la stratégie de premier niveau.

Ceci se fait alors en modifiant les paramètres de contrôle de fonctionnement du moteur, tels que par exemple l'air d'admission, par régulation du papillon d'admission dans le moteur, par régulation de la pression de consigne du turbocompresseur ou par régulation de la quantité de carburant injectée dans le mo-
20 teur, par exemple lors des post-injections, de façon classique.

On sait en effet que la régénération de tels moyens de dépollution se fait par utilisation d'injections multiples dans les cylindres du moteur, notamment pendant leurs phases de détente.

25 Afin de limiter l'intensité de l'exotherme lors de la régénération, les moyens de pilotage mettent en œuvre en permanence un contrôle de l'écart des températures aux bornes du système de catalyse ou de chaque élément du système de catalyse, cet écart étant le reflet du niveau d'exotherme, pour adapter les caractéristiques des différentes injections (débit, début d'injection, etc...), afin
30 de réduire le niveau d'exotherme de ces moyens formant catalyse lorsqu'il est trop élevé.

En fait, ce système comporte des moyens d'acquisition du niveau d'exotherme des moyens formant catalyseur, désignés par la référence générale 9 sur cette figure, des moyens de comparaison de ce niveau d'exotherme à une

valeur de seuil de sécurité de ces moyens formant catalyseur, formés par les moyens de pilotage 8, pour, en cas de dépassement de cette valeur de seuil lors de l'application de la stratégie de second niveau, désignée par la référence générale 10, piloter les moyens d'alimentation 7 afin de réguler progressivement au moins l'un des paramètres de contrôle du fonctionnement du moteur, de manière à réduire le niveau d'exotherme des moyens formant catalyseur, et si ce niveau n'est pas redescendu en-dessous de la valeur de seuil au bout d'une première période de temps prédéterminée, piloter les moyens d'alimentation pour basculer vers la stratégie de premier niveau, désignée par la référence générale 11 et si ce niveau d'exotherme des moyens formant catalyseur n'est toujours pas redescendu en-dessous de la valeur de seuil de sécurité au bout d'une seconde période de temps prédéterminée, arrêter la stratégie de régénération.

En fait, les moyens d'acquisition du niveau d'exotherme des moyens formant catalyseur peuvent comporter deux capteurs de température 9a,9b, l'un placé en amont et l'autre, en aval de ces moyens formant catalyseur.

La régulation est illustrée sur la figure 2, où l'on peut constater qu'un comparateur désigné par la référence générale 12 reçoit en entrée, la valeur de seuil de sécurité seuil-sécu. des moyens formant catalyseur et le niveau thermique NT des moyens formant catalyseur acquis comme décrit précédemment.

La sortie de ce comparateur 12 est raccordée à un régulateur de type PI à gain non linéaire désigné par la référence générale 13, adapté pour délivrer une information de correction à un correcteur 14 pour réduire progressivement le débit en carburant d'une seconde post-injection dans le cas où les moyens d'alimentation 7 sont adaptés pour mettre en œuvre deux post-injections successives.

On conçoit alors que dans ce cas, les moyens d'alimentation 7 sont adaptés pour réduire le débit de la seconde post-injection en utilisant un facteur correctif compris entre 0 et 1 et déterminé à partir de l'écart entre le niveau d'exotherme des moyens formant catalyseur NT et la valeur de seuil de sécurité seuil-sécu.

Bien entendu, la valeur de seuil de sécurité peut être calibrable.

On conçoit alors que l'objectif de ce système est de limiter le niveau d'exotherme produit dans les moyens formant catalyseur 2 afin de préserver

l'intégrité de ceux-ci et de limiter le phénomène de vieillissement altérant les performances de conversion de ceux-ci.

Ces pics de température excessive ne peuvent se produire que lorsque le système d'aide à la régénération fonctionne en niveau 2.

5 En comparant l'exotherme mesuré en instantané à un seuil, on détermine s'il y a dépassement d'un exotherme critique ou non.

 Ensuite, en fonction de l'écart par rapport au seuil, on modifie la stratégie d'aide à la régénération (débit et phasage des différentes injections) pour diminuer cet exotherme tout en restant à iso-couple, par exemple en réduisant le
10 débit de post-injection.

 Dans l'exemple décrit, la stratégie de régénération utilise des injections multiples et notamment deux post-injections. La calibration peut alors être faite de telle sorte que la quantité de carburant utilisée pour la deuxième post-injection, modifie la quantité d'HC produite, mais n'a pas d'influence sur le couple
15 moteur.

 Ainsi, en réduisant le débit de la post-injection n°2, on réduit la quantité d'HC émise par le moteur et par conséquent on diminue l'exotherme catalytique engendré par ces hydrocarbures imbrûlés dans les moyens formant catalyseur.

20 La correction sur la quantité de carburant en post-injection est réalisée tant que l'exotherme des moyens formant catalyseur reste au-dessus du seuil de sécurité. Si malgré la réduction des quantités injectées, l'exotherme ne redescend pas en-dessous du seuil au bout d'une première période de temps, alors on force le système à basculer sur la stratégie de niveau 1, utilisée lorsque les
25 moyens formant catalyseur ne sont pas amorcés et ne produisant quasiment pas d'HC.

 Si, même après avoir basculé sur cette stratégie de niveau 1, l'exotherme reste excessif pendant une période de temps prédéterminée, alors on coupe la régénération.

30 Ainsi, si l'exotherme catalyseur DT_{cata} , mesuré par la différence entre la température en aval et en amont des moyens formant catalyseur, dépasse un seul calibrable $DT_{cata.max}$, alors le débit de la post-injection n°2 est progressivement réduit en le multipliant par un facteur correctif compris entre 0 et 1, K_{cata} ,

donné par un régulateur de type PI avec gain non linéaire en fonction de l'écart de température $Dexot\ cata = DTcata - DTcata.max$.

Un compteur de temps tst est alors déclenché dès que $Dexot.cata > 0$.
Au bout d'un temps calibrable $tsécucata$, le système d'aide à la régénération est
5 forcé en niveau 1 pendant un temps minimum calibrable $tniv1cata$. Si, au bout de ce temps $tniv1cata$, l'exotherme n'est toujours pas redescendu en-dessous du seuil de sécurité $DTcata.max$, alors la régénération est stoppée.

On conçoit alors qu'un tel système permet d'assurer la sécurité de fonctionnement des moyens formant catalyseur.

10 Bien entendu, d'autres modes de réalisation peuvent être envisagés.

Ainsi par exemple, les moyens de dépollution et les moyens formant catalyseur d'oxydation peuvent être intégrés dans un seul et même élément, notamment sur un même substrat.

A titre d'exemple, un filtre à particules intégrant la fonction d'oxydation
15 peut être envisagé.

De même, un piège à NOx intégrant une telle fonction d'oxydation peut également être envisagé, que celui-ci soit additivé ou non.

Cette fonction d'oxydation et/ou de piège à NOx peut être remplie par exemple par un additif mélangé au carburant.

20 Enfin, les moyens de dépollution peuvent également comporter un catalyseur d'oxydation ou un piège à SOx .

REVENDICATIONS

1. Système d'aide à la régénération de moyens de dépollution (1) associés à des moyens formant catalyseur d'oxydation (2), et intégrés dans une ligne d'échappement (3) d'un moteur Diesel (4) de véhicule automobile, dans lequel le moteur est associé à des moyens (7) d'alimentation à rampe commune d'injection de carburant dans des cylindres du moteur, selon au moins une post-injection, et adaptés pour mettre en œuvre, à iso-couple, au moins deux stratégies de régénération de premier et de second niveaux (10,11), selon des paramètres de contrôle de fonctionnement du moteur différents, afin d'obtenir des niveaux thermiques différents dans la ligne d'échappement, le niveau thermique correspondant à la stratégie de second niveau (10) étant supérieur à celui correspondant à la stratégie de premier niveau (11), caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (9) d'acquisition du niveau d'exotherme des moyens formant catalyseur (2), des moyens de comparaison (8) de ce niveau d'exotherme à une valeur de seuil de sécurité (seuil-secu) des moyens formant catalyseur (2), pour, en cas de dépassement de cette valeur de seuil, lors de l'application de la stratégie de second niveau (10), piloter les moyens d'alimentation (7) de réguler progressivement au moins l'un des paramètres de contrôle du fonctionnement du moteur, de manière à réduire le niveau d'exotherme des moyens formant catalyseur (2) et si ce niveau n'est pas redescendu en-dessous de la valeur de seuil au bout d'une première période de temps prédéterminée, piloter les moyens d'alimentation (7) pour basculer vers la stratégie de premier niveau (11) et si ce niveau d'exotherme des moyens formant catalyseur n'est toujours pas redescendu en-dessous de la valeur de seuil de sécurité au bout d'une seconde période de temps, arrêter la stratégie de régénération,

en ce que les moyens d'alimentation (7) sont adaptés pour mettre en œuvre deux post-injections successives,

en ce que lors de la régulation, les moyens d'alimentation (7) sont adaptés pour réduire progressivement le débit en carburant de la seconde post-injection et en ce que les moyens d'alimentation (7) sont adaptés pour réduire le débit de la seconde post-injection en utilisant un facteur correctif compris entre 0 et 1 et déterminé à partir de l'écart entre le niveau d'exotherme (NT) et la valeur de seuil de sécurité (seuil-secu).

2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que le facteur correctif est déterminé par un régulateur de type PI à gain non linéaire(13).

3. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens (9) d'acquisition du niveau d'exotherme comprennent deux capteurs de température (9a,9b), l'un placé en amont et l'autre en aval des moyens formant catalyseur (2).

4. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le moteur (4) est un moteur Diesel associé à un turbocompresseur (5,6).

10 5. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la valeur de seuil de sécurité (seuil-secu) est calibrable.

6. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens de dépollution (1) comprennent un filtre à particules.

15 7. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens de dépollution (1) comprennent un piège à NOx.

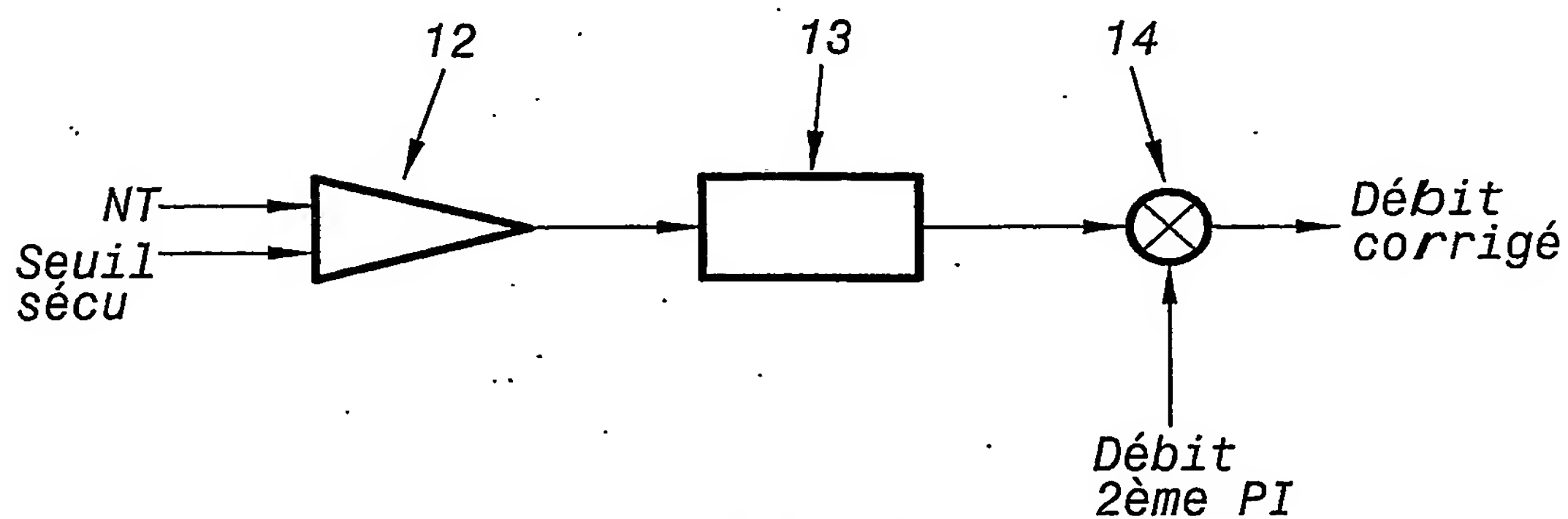
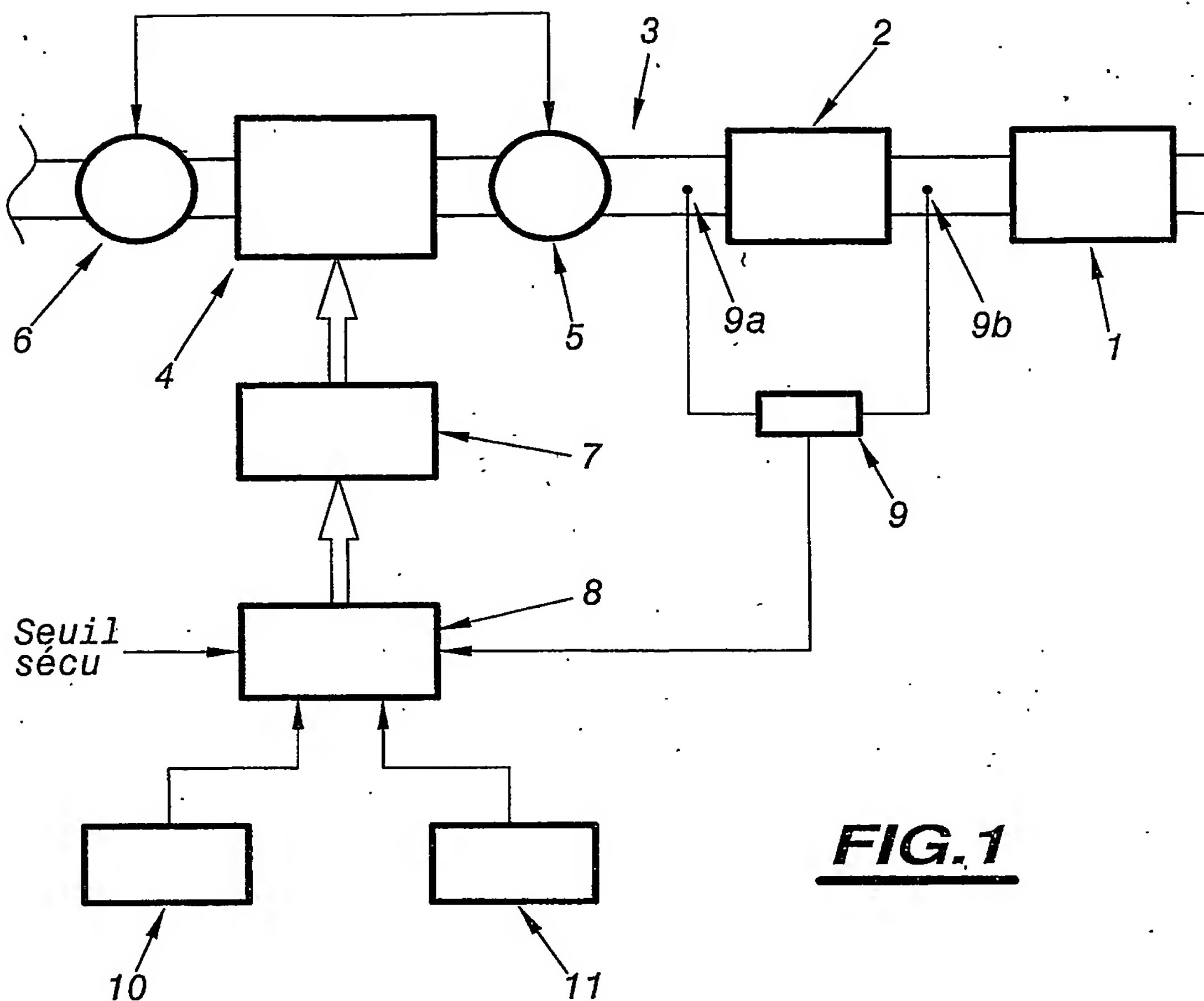
8. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens de dépollution (1) comprennent un piège à SOx.

20 9. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens de dépollution (1) comprennent un catalyseur d'oxydation.

10 25 10. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le carburant comporte un additif destiné à se déposer avec les particules auxquelles il est mélangé, sur les moyens de dépollution (1) pour faciliter leur régénération.

11. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le carburant comporte un additif formant piège à NOx.

1 / 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR2004/002589

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F02D41/02 F02D41/40 F02D41/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F02D F01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 100 33 159 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 17 January 2002 (2002-01-17) the whole document	1, 3-9
A	FR 2 804 168 A (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA) 27 July 2001 (2001-07-27) the whole document	1-11
A	EP 1 281 852 A (FIAT RICERCHE) 5 February 2003 (2003-02-05) the whole document	1-9
A	DE 199 32 290 A (VOLKSWAGENWERK AG) 11 January 2001 (2001-01-11) the whole document	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 February 2005

Date of mailing of the international search report

17/02/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Aign, T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

nation on patent family members

International Application No
PCT/FR2004/002589

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10033159	A	17-01-2002	DE 10033159 A1	17-01-2002
			DE 20023426 U1	29-04-2004
			FR 2811370 A1	11-01-2002
			IT RM20010391 A1	07-01-2003
FR 2804168	A	27-07-2001	FR 2804168 A1	27-07-2001
EP 1281852	A	05-02-2003	IT T020010786 A1	03-02-2003
			EP 1281852 A2	05-02-2003
			JP 2003106205 A	09-04-2003
			US 2003033800 A1	20-02-2003
DE 19932290	A	11-01-2001	DE 19932290 A1	11-01-2001
			AT 282769 T	15-12-2004
			DE 50008693 D1	23-12-2004
			WO 0104478 A1	18-01-2001
			EP 1218627 A1	03-07-2002

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/FR2004/002589

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 F02D41/02 F02D41/40 F02D41/14

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 F02D F01N

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	DE 100 33 159 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 17 janvier 2002 (2002-01-17) le document en entier -----	1,3-9
A	FR 2 804 168 A (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA) 27 juillet 2001 (2001-07-27) le document en entier -----	1-11
A	EP 1 281 852 A (FIAT RICERCHÉ) 5 février 2003 (2003-02-05) le document en entier -----	1-9
A	DE 199 32 290 A (VOLKSWAGENWERK AG) 11 janvier 2001 (2001-01-11) le document en entier -----	1

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *Z* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

9 février 2005

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

17/02/2005

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Aign, T

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 10033159	A	17-01-2002	DE 10033159 A1	17-01-2002
			DE 20023426 U1	29-04-2004
			FR 2811370 A1	11-01-2002
			IT RM20010391 A1	07-01-2003
FR 2804168	A	27-07-2001	FR 2804168 A1	27-07-2001
EP 1281852	A	05-02-2003	IT T020010786 A1	03-02-2003
			EP 1281852 A2	05-02-2003
			JP 2003106205 A	09-04-2003
			US 2003033800 A1	20-02-2003
DE 19932290	A	11-01-2001	DE 19932290 A1	11-01-2001
			AT 282769 T	15-12-2004
			DE 50008693 D1	23-12-2004
			WO 0104478 A1	18-01-2001
			EP 1218627 A1	03-07-2002

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ ~~FADED~~ TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.